

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 26 NOV 2003

WIPO

PCT

EP03/11336

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

102 48 666.2

Anmeldetag:

16. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

Dr. Hartwig Pollinger, Aosta/IT

Bezeichnung:Verfahren zur Trocknung von Booten aus Holz-
und/oder Kunststoffwerkstoffen**IPC:**

F 26 B 5/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Werner



Zusammenfassung

Verfahren zur Trocknung von Booten aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Booten, deren Bootskörper aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen, insbesondere Polyesterwerkstoffen, bestehen.

Aufgabe ist es, ein Verfahren zur Trocknung von entsprechenden Booten zu schaffen, wobei eine Verkürzung des Trocknungsprozesses bei Vermeidung klimatischer Einflüsse und genauer Vorbestimmung des Fertigstellungstermins gewährleistet ist, so daß eine gesicherte Qualität des Produkts, eine Senkung der Reparaturpflichten auf das Minimum und damit eine Kostenreduzierung möglich sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zunächst eine Reinigung der Bootshaut erfolgt und anschließend eine Schadensanalyse mit Messung der Feuchte und/oder der Temperatur der Bootshaut punktuell oder flächendeckend im Ausgangszustand durchgeführt wird. Nun folgt die Entfernung einer Farb- oder Schutzschicht an der Bootsaußenhaut sowie die Anbringung einer Reflexionsschicht innen an der Bootshaut. Anschließend erfolgt eine Berechnung des optimalen Trocknungsverfahrens und die Trocknung des Bootskörpers durch Anordnung von Mikrowellentrockengeräten an der zu trocknenden Bootsaußenhaut, wobei die Bootshaut genau lokalisiert und dosiert mit Mikrowellenenergie bestrahlt wird. Dabei wird eine Messung und Kontrolle der Temperatur und der Feuchte des Werkstoffs sowie der Mikrowellenstrahlung an der Arbeitsstelle des Mikrowellentrockengeräts während des Trocknungsprozesses durchgeführt, bis werkstoffspezifische Restfeuchtwerte erreicht sind.

Verfahren zur Trocknung von Booten aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Booten, deren Bootskörper aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen, insbesondere Polyesterwerkstoffen, bestehen.

Bekanntlich verursacht das Wasser, insbesondere das Salzwasser, den überwiegenden Teil aller Bootsschäden. Demgemäß weisen alle Boote nach einer bestimmten Nutzungsdauer im Element im mehr oder weniger erheblichen Maße solche Feuchteschäden auf, daß unweigerlich eine unverzügliche Schadensbehebung zur Vermeidung eines Totalschadens erforderlich ist.

Ursächlich für die Feuchteschäden sind die folgenden, stets wiederkehrenden Ursachen, wie ständige Rißbildung in den Schutzschichten durch Verformungen des Bootskörpers unter Kraftangriff (z. B. Wellen- und/oder Windangriff, Belastung...), die natürliche Alterung der Schutzschichten, Schlagdurchtritt und Reibung durch hartes Salzwasser und dessen Wellen bei höheren Geschwindigkeiten, Durchfeuchtung im Bereich der Montagenähte, Wasserdampfdiffusionsschäden im Innenbereich...

Osmoseschäden nehmen auf Grund ihrer Häufigkeit und ihrer unterschiedlichen Ausprägtheit eine Sonderstellung ein. Insbesondere bei Havariefällen mit Wassereintritt (Unfälle oder Grundberührung) können schnell schwere Folgeschäden eintreten, wie z. B. Durchnässung und daraus resultierende Osmosebildung in der Bootshaut, Schimmelbefall, Schwammbildung, Fäulnis, wolkenartige Ausblühungen, Salzkristallbildung mit Zersetzungserscheinungen infolge deren Volumenexpansion.

Demgemäß ist es wichtig, den entsprechend betroffenen Bootskörper schnell und effektiv einer wirksamen Trocknung zuzuführen. Allerdings sind die bekannten und

üblichen Trocknungsverfahren äußerst aufwendig und langwierig. Aufgrund der äußeren und meist nicht vorbestimmbaren Einflüsse des Klimas (insbes. Temperatur und Luftfeuchtigkeit) dauert die Trocknung im allgemeinen mehrere Monate (ca. 6 – 8 Monate) und ist i. d. R. zeitlich nicht im voraus definierbar. Darüber hinaus weist die angewandte Meßtechnik eine große Fehlerquote auf, welche durch unnötigen Mehraufwand in der Bootsbearbeitung zu Gunsten der Qualität retuschiert wird. Die notwendige Folge sind ideelle und finanzielle Verluste des Werftkunden, entstanden durch den langen Zeitraum des Verzichts auf das eigene Boot und durch den (zeit- und finanzbedingten) Verzicht auf die Durchführung an sich notwendiger Kleinreparaturen, die wiederum zu Folgeschäden führen können.

Aus verschiedenen Veröffentlichungen, z. B. DE 195 44 889 A1, DE 94 13 736 U1, VO 92/08084, ist es bereits bekannt, Gebäude und/oder (massive) Bauteile von baubedingt entstandener oder durch Fremdeinwirkung eingedrungener Feuchtigkeit unter Verwendung von Mikrowellen zu trocknen. Allerdings sind diesen Veröffentlichungen keine Hinweise hinsichtlich der Trocknung von im wesentlichen dünnwandigen Bootskörpern zu entnehmen.

In Anbetracht der Nachteile des bekannten Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Trocknung von Booten, deren Bootskörper aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen, insbesondere Polyesterwerkstoffen, bestehen, zu schaffen, wobei eine wesentliche Verkürzung des Trocknungsprozesses bei weitgehender Vermeidung äußerer klimatischer Einflüsse und genauer Vorbestimmung des Fertigstellungstermins gewährleistet ist, so daß eine gesicherte Qualität des Produkts, eine Senkung der Reparaturpflichten auf das Minimum und damit eine erhebliche Kostenreduzierung möglich sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst:

- a. Reinigung der Bootshaut außen und innen,
- b. Durchführung einer Schadensanalyse mit Messung der Feuchte und/oder der Temperatur des Werkstoffes der Bootshaut punktuell oder flächendeckend im Ausgangszustand,

- c. Entfernung einer ggf. vorhandenen Farb- oder sonstigen Schutzschicht an der Bootsaußenhaut,
- d. Anbringung einer Reflexionsschicht an der Innenseite der Bootshaut,
- e. Berechnung des optimalen Trocknungsverfahrens und Trocknung des Bootskörpers durch Anordnung eines oder mehrerer Mikrowellentrockengeräte im Bereich der zu trocknenden Bootsaußenhaut, wobei die Bootshaut genau lokalisiert und dosiert mit Mikrowellenenergie bestrahlt wird,
- f. dabei laufende Messung und Kontrolle der Temperatur und der Feuchte des Werkstoffs sowie der Mikrowellenstrahlung an der Arbeitsstelle des Mikrowellentrockengeräts während des Trocknungsprozesses, bis werkstoffspezifische Restfeuchtwerte erreicht sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nun eine äußerst effektive und wesentlich verkürzte Realisierung des Trocknungsprozesses. Dabei sind äußere klimatische Einflüsse, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, weitgehend ausgeschaltet. Mit der Entgegennahme des Bootes durch die beauftragte Werft ist die fertige Übergabe nach Besichtigung und Schadensanalyse aufgrund der Anwendung wissenschaftlich fundierter Meßverfahren und der neuen Verfahrenstechnologie exakt mathematisch er-rechenbar und damit auf die Woche genau terminierbar. Die geleistete Arbeit ist für den Kunden transparent nachvollziehbar. Die Reparaturpflichten werden auf das erforderliche Minimum bei gesicherter Qualität gesenkt, so daß insgesamt der Zeitaufwand von bisher 6 – 8 Monaten auf maximal 3 Wochen verringert wird.

Mit der erheblichen Reduzierung des Zeitaufwandes auf allen erläuterten Ebenen (insbesondere der Liegezeit im Trockendock) und der gleichzeitig erstmals gesicherten Qualität des Produkts ist ein Werftunternehmen in der Lage, bei minimalem Platzaufwand seine Produktivität um ein Vielfaches zu erhöhen. Das ist mit drastischen Kostenreduzierungen verbunden, die an den Kunden weitergegeben werden können.

Bisherige Verluste des Kunden ideeller oder finanzieller Art, die durch den bisher langen Zeitraum des Verzichts auf das eigene Boot entstanden sind und den Kunden oft dadurch zur Unterlassung von an sich nötigen Kleinreparaturen (mit der Gefahr

des Eintritts größerer Folgeschäden) bewogen haben, sind mit der Anwendung der erfindungsgemäßen Technologie gegenstandslos geworden.

Die eingesetzte Trocknungstechnik basiert auf dem Einsatz von Mikrowellentrockengeräten, wobei die zu trocknende Bootshaut exakt lokalisiert und definiert mit hochfrequenter Mikrowellenenergie bestrahlt wird. Dadurch werden Wassermoleküle aufgrund ihrer elektrischen Ladung in Schwingungen versetzt, was zur Erwärmung führt. D. h. Wärme entsteht gezielt nur an den feuchten Stellen. Durch ein sich von innen nach außen aufbauendes Dampfdruckgefälle kann die Feuchte nach außen entweichen.

Vorteilhafterweise bedarf die eingesetzte Trocknungstechnik nur eines festen Untergrundes und ist ansonsten auf kleinstem Raum transportabel, so daß der Weg der Technik zum Boot einfach realisierbar ist. Sie fährt im Verhältnis zur Wirkung mit dem kleinsten zur Zeit möglichen, äußerst geringen Energieaufwand an der Bootsaußenhaut. Die Innenraumtrocknung wird mittels Kondensationstrocknern realisiert. Diese vornehmlich in Nordeuropa ausschließlich für die Innenraumtrocknung entwickelte konventionelle Trocknungsweise hat wegen ihrer Effizienz nicht an Bedeutung verloren.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann zweckmäßig dadurch ergänzt werden, daß, insbesondere bei Havariefällen (Wasserschäden im Bootsinneren), eine Wassersättigung von Teilen bzw. Bereichen des Innenraums durch zweckmäßige Maßnahmen, wie Absaugen des Wassers, Lüftung und Kondensationstrocknung, verhindert bzw. beseitigt wird, bevor die Trocknung des Bootskörpers durchgeführt wird.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung besteht die Reflexionsschicht aus einer selbstklebenden, mit Aluminium beschichteten Kunststoffolie, welche auf der Innenseite der Bootshaut aufgebracht wird. Dadurch werden nach Innen dringende Mikrowellen reflektiert und die Schiffselektronik geschützt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Messung von Feuchte und/oder Temperatur des Werkstoffs der Bootshaut punktuell oder flächendeckend sowie kontaktbehaftet oder kontaktlos. Dabei sind z. B. die Darrmethode bei

Verarbeitung einer Probe des zu prüfenden Materials, die Spott-Video-Inspektion, die elektrische Leitfähigkeitsmeßmethode, die kontaktlose Infrapointtemperaturmeßmethode und Infrarot-Temperaturmeßmethode, kontaktlose Strahlungsmonitormessungen und kombinierte Leitfähigkeitsinfrarotmessungen anwendbar.

Vorteilhafterweise besteht das Mikrowellentrockengerät im wesentlichen aus einem Magnetron und einer Antenne, wobei im Magnetron erzeugte hochfrequente elektromagnetische Wellen durch eine trichterförmige Antenne auf die Bootsaußenhaut abgestrahlt werden. Dadurch ist eine flächenmäßig genau definierte Bestrahlung der Bootsaußenhaut realisierbar. Zweckmäßig sind dabei die Mikrowellenleistung und/oder die Arbeitsfrequenz des Magnetrons konstant oder einstellbar.

Vorteilhafterweise kann des weiteren während des Trocknungsprozesses eine Relativbewegung zwischen Mikrowellentrockengerät und Bootskörper realisiert werden. Dadurch ist eine Behandlung z. B. größerflächiger Durchfeuchtungen bzw. Osmoseschäden einfacher durchführbar.

Zweckmäßig erfolgt die Einschaltdauer der Mikrowellentrockengeräte in Abhängigkeit von der durchgeführten Schadensanalyse in Zeitzyklen, wobei pro Zeitzyklus die Einschaltdauer einen Grenzwert nicht überschreiten darf. Dieser Grenzwert für die Einschaltdauer beträgt 10 min. Nach jedem Zeitzyklus der Einschaltdauer wird die Temperatur des Werkstoffs der Bootshaut gemessen, wobei sichergestellt wird, daß diese seinen werkstoffspezifischen Grenzwert nicht überschreitet, um werkstoffabhängig Schädigungen der Bootshaut zu vermeiden. Dieser Grenzwert für die Temperatur beträgt bei Bootshäuten aus Polyesterwerkstoffen 60° C. Dabei hat sich als zweckmäßig gezeigt, daß die Bootshaut mit einer maximalen Mikrowellenstrahlung von 5 mW/cm² belastet wird.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens wird der Trocknungsprozeß bei einem Restfeuchtewert von max. 5 % Feuchte abgeschlossen. Nach Beendigung des Trocknungsprozesses des Bootskörpers wird dieser versiegelt. Zweckmäßig erfolgt die Versiegelung im Druckspritzverfahren unter Verwendung von Epoxidharzen, jedoch sind auch andere geeignete Materialien und Verfahren realisierbar.

Die Übergabe der erbrachten Leistungen nach Abschluß des Trocknungsprozesses erfolgt anhand eines Meßprotokolls über alle Meßwerte, so daß eine transparente und objektive Bewertung der Leistung zum Vorteil aller Beteiligten möglich ist.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 den teilweisen Querschnitt durch einen Bootskörper mit im Einsatz befindlichen Mikrowellentrockengeräten,

Fig. 2 die Draufsicht gemäß Pfeil „A“ in Fig. 1.

In einem im übrigen nicht näher dargestellten Trockendock befindet sich ein Segelboot, dessen Bootskörper 1 aus einem Polyesterwerkstoff hergestellt ist. Der Bootskörper 1 (s. Fig. 1 und 2) weist nach längerem Gebrauch in Salzwasser bestimmte Feuchteschäden (nicht gezeichnet) auf und soll dem erfindungsgemäßen Trocknungsprozeß unterworfen werden.

Dazu erfolgt nach dem Aufdocken zunächst eine Reinigung der Bootshaut 2 von außen und von innen. Anschließend wird eine detaillierte Schadensanalyse durchgeführt, da z. B. das Wasseraufnahmevermögen verschiedener Werkstoffe unterschiedlich ist. Unter Verwendung hochsensibler Meßverfahren und -geräte werden der Durchfeuchtungsgrad und die Osmoseschadenflächen ermittelt und analysiert. Dabei wird punktuell oder flächenmäßig die Feuchte und erforderlichenfalls die Temperatur des Werkstoffes der Bootshaut 2 ermittelt und dokumentiert.

In Auswertung der Schadensanalyse wird zunächst die an der Bootsaußenhaut 2 befindliche Farbschutzschicht, z. B. unter Anwendung eines manuellen Verfahrens, entfernt. Weiterhin wird an der Innenseite der Bootshaut 2 eine aus mit Aluminium beschichteter Kunststoffolie bestehende Reflexionsschicht 3 aufgeklebt. I. d. R. muß der Schiffskompaß gesondert verkleidet werden.

In Auswertung der Schadensanalyse wird weiterhin das optimale Trocknungsverfahren (Mikrowellenleistung, Arbeitsfrequenz, Zeitzyklen bzw. Einschalt Dauern, erforderliche Messungen, werkstoffspezifische Grenzwerte...) berechnet. Nach Durchführung spezieller Schutzmaßnahmen, wie Absperrung mit für Mikrowellen undurchdringba-

ren Schutzwänden und Kennzeichnung des Arbeits- bzw. Strahlenbereichs, Abschalten der Schiffselektronik, werden Mikrowellentrockengeräte 4 unter Verwendung von Einstell- und Fixiervorrichtungen 5 in die vorgeschriebene Position zur zu trocknenden Bootsaußenhaut 2 gebracht. Dazu können die Mikrowellentrockengeräte 4 quer zum Querschnitt des Bootskörpers 1 (s. Fig. 1) verschwenkt (Pfeil B) und/oder auf Rollen verschoben (Pfeil C) bzw. in der Höhe eingestellt (Pfeil D) werden. Zusätzlich können sie parallel zur Längsachse des Bootskörpers 1 (s. Fig. 2) auf Rollen verschoben werden (Pfeil E).

Die Mikrowellentrockengeräte 4 bestehen neben Steuer- und Schaltnetzteil und entsprechender Verkabelung (nicht gezeichnet) aus einem Magnetron (nicht dargestellt) und einer Antenne 6. Im Magnetron werden auf bekannte Art hochfrequente elektromagnetische Wellen erzeugt, welche durch die Antenne 6 abgestrahlt werden. Dazu weist die Antenne 6 zweckmäßigerweise eine Trichterform auf, so daß die Strahlung flächig direkt auf die Bootsaußenhaut 2 gerichtet werden kann.

Nach Abschluß der entsprechenden Vorbereitungsarbeiten wird durch Einschalten der Mikrowellentrockengeräte 4 der Trocknungsprozeß in Gang gesetzt. Dabei wird die zu trocknende Bootshaut 2 genau lokalisiert und dosiert mit Mikrowellenenergie bestrahlt, so daß aufgrund des sich aufbauenden Dampfdruckgefälles die im Material befindliche Feuchte nach außen entweichen kann. Dieser Prozeß wird durch Reflexion der Mikrowellen an der Reflexionsschicht 3 verstärkt. Der Trocknungsprozeß wird ständig multimedial unter Berücksichtigung aller Verfahrensparameter überwacht. Insbesondere ist die Einschaltdauer der Mikrowellentrockengeräte 4 entsprechend der vorgeschriebenen Zeitzyklen exakt einzuhalten, wobei die maximale Einschaltdauer 10 min beträgt. Außerdem ist nach jedem Zeitzyklus die Temperatur des Werkstoffes der Bootshaut 2 zu messen, wobei zu sichern ist, daß werkstoffspezifische Grenzwerte nicht überschritten werden. Für Bootshäute 2 aus Polyesterwerkstoffen beträgt dieser Grenzwert 60° C, da sich Polyesterwerkstoffe bereits bei 70° C beginnen zu zersetzen. Zusätzlich erfolgt die Messung der Materialfeuchte und der Mikrowellenstrahlung.

Wahlweise kann während des Trocknungsprozesses eine Relativbewegung zwischen den Mikrowellentrockengeräten 4 und dem Bootskörper 1 ausgeführt werden,

wenn z. B. größerflächige Durchfeuchtungen bzw. Osmoseschäden behandelt werden sollen. Dazu erfolgt eine Verschiebung der Einstell- und Fixiervorrichtungen 5 quer und/oder längs zur Längsachse des Bootskörpers 1 nach den Pfeilen B, C, D, E je nach Erfordernis.

Sofern Restfeuchtwerte von max. 5 % Feuchte gemessen werden, kann der Trocknungsprozeß an der Bearbeitungsstelle beendet werden. Nun kann, je nach Schadensfall, der gesamte Trocknungsprozeß beendet oder unter Verwendung der Einstell- und Fixiervorrichtungen 5 eine neue (Bearbeitungs-)Position der Mikrowellentrockengeräte 4 zur Bootsaußenhaut 2 eingestellt und ein weiterer überwachter und gesteuerter Trockenprozeß eingeleitet/ausgeführt werden.

Nach Abschluß des (gesamten) Trocknungsprozesses wird ein Meßprotokoll über alle verfahrensrelevanten Parameter erstellt und dokumentiert. Der Bootskörper 1 wird vorzugsweise unter Verwendung von Epoxidharzen im Druckspritzverfahren oder nach einem anderen geeigneten Verfahren versiegelt.

Eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kommt bei Havariefällen (Wasserschäden im Bootsinneren) dahingehend zur Anwendung, daß vor der oben erläuterten Trocknung des Bootskörpers 1 zwecks Minimierung des Schadens zunächst durch sofortiges Absaugen des Wassers, durch Öffnen aller Innenluken und Verkleidungen und dem Aufstellen von Kondensationstrocknern, welche dem Innenraumvolumen des Bootskörpers 1 angepaßt sind, eine Innenraumtrocknung möglichst vor der Wassersättigung der Materialien/Teile durchgeführt wird, da eine entsprechend höhere Innenraumfeuchte den erfindungsgemäßen Trocknungsprozeß hinsichtlich des Zeitbedarfs wesentlich beeinflusst.

Die Erfindung ist nicht durch Einzelheiten des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels beschränkt. Insbesondere ist eine zweckmäßige Variation der Reihenfolge der Verfahrensschritte b, c, d möglich.

Bezugszeichenliste

- 1 Bootskörper
- 2 Bootshaut, Bootsaußenhaut
- 3 Reflexionsschicht
- 4 Mikrowellentrockengerät
- 5 Einstell- und Fixiervorrichtung
- 6 Antenne

- Pfeil A Blickrichtung
- Pfeil B Bewegungs-/Verschiebungsrichtung
- Pfeil C Bewegungs-/Verschiebungsrichtung
- Pfeil D Bewegungs-/Verschiebungsrichtung
- Pfeil E Bewegungs-/Verschiebungsrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Booten, deren Bootskörper aus Holz- und/oder Kunststoffwerkstoffen, insbesondere Polyesterwerkstoffen, besteht, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
 - a. Reinigung der Bootshaut (2) außen und innen,
 - b. Durchführung einer Schadensanalyse mit Messung der Feuchte und/oder der Temperatur des Werkstoffes der Bootshaut (2) punktuell oder flächendeckend im Ausgangszustand,
 - c. Entfernung einer ggf. vorhandenen Farb- oder sonstigen Schutzschicht an der Bootsaußenhaut (2),
 - d. Anbringung einer Reflexionsschicht (3) an der Innenseite der Bootshaut (2),
 - e. Berechnung des optimalen Trocknungsverfahrens und Trocknung des Bootskörpers (1) durch Anordnung eines oder mehrerer Mikrowellentrockengeräte (4) im Bereich der zu trocknenden Bootsaußenhaut (2), wobei die Bootshaut (2) genau lokalisiert und dosiert mit Mikrowellenenergie bestrahlt wird,
 - f. dabei laufende Messung und Kontrolle der Temperatur und der Feuchte des Werkstoffs sowie der Mikrowellenstrahlung an der Arbeitsstelle des Mikrowellentrockengeräts (4) während des Trocknungsprozesses, bis werkstoffspezifische Restfeuchtwerte erreicht sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere bei Havariefällen, eine Wassersättigung von Teilen bzw. Bereichen des Innenraums durch zweckmäßige Maßnahmen, wie Absaugen des Wassers, Lüftung und Kondensationstrocknung, verhindert bzw. beseitigt wird, bevor die Trocknung des Bootskörpers (1) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschicht (3) aus einer selbstklebenden, mit Aluminium beschichteten Kunst-

stoffolie besteht, welche auf der Innenseite der Bootshaut (2) aufgebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung von Feuchte und/oder Temperatur des Werkstoffs der Bootshaut (2) punktuell oder flächendeckend sowie kontaktbehaftet oder kontaktlos erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrowellentrockengerät (4) im wesentlichen aus einem Magnetron und einer Antenne (6) besteht, wobei im Magnetron erzeugte hochfrequente elektromagnetische Wellen durch eine trichterförmige Antenne (6) auf die Bootsaußenhaut (2) abgestrahlt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellenleistung und/oder die Arbeitsfrequenz des Magnetrons konstant oder einstellbar sind.
7. Verfahren nach Anspruch 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß wahlweise während des Trocknungsprozesses eine Relativbewegung zwischen Mikrowellentrockengeräten (4) und Bootskörper (1) realisiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschaltdauer der Mikrowellentrockengeräte (4) in Abhängigkeit von der durchgeführten Schadensanalyse in Zeitzyklen erfolgt, wobei pro Zeitzyklus die Einschaltdauer einen Grenzwert nicht überschreiten darf.
9. Verfahren nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert für die Einschaltdauer 10 min beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach jedem Zeitzyklus der Einschaltdauer die Temperatur des Werkstoffs der Bootshaut (2) gemessen und sichergestellt wird, daß diese einen werkstoffspezifischen Grenzwert nicht überschreitet.

11. Verfahren nach Anspruch 1, 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert für die Temperatur bei Bootshäuten (2) aus Polyesterwerkstoffen 60° C beträgt.
12. Verfahren nach Anspruch 1, 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bootshaut (2) mit einer maximalen Mikrowellenstrahlung von 5 mW/cm² belastet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknungsprozeß bei einem Restfeuchtwert von max. 5 % Feuchte abgeschlossen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Beendigung des Trocknungsprozesses des Bootskörpers (1) dieser versiegelt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Versiegelung im Druckspritzverfahren unter Verwendung von Epoxidharzen erfolgt.
16. Verfahren nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Abschluß des Trocknungsprozesses des Bootskörpers (1) ein Meßprotokoll über alle Meßwerte erstellt wird.

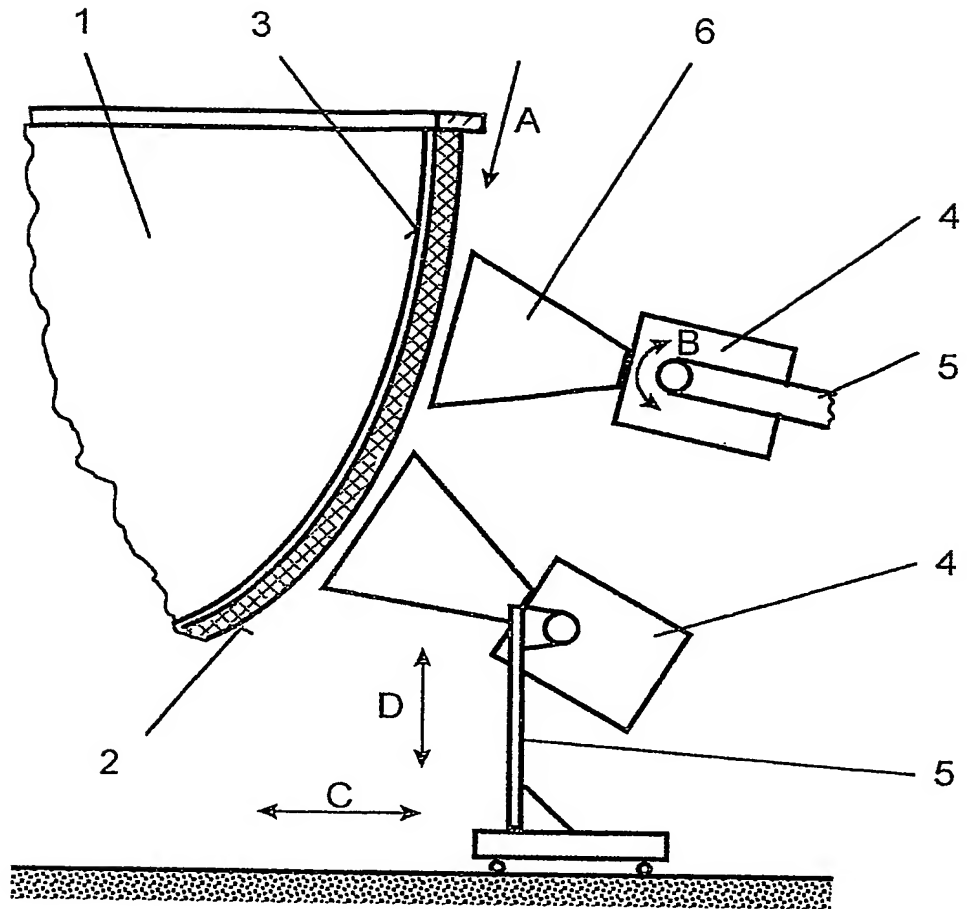


Fig. 1

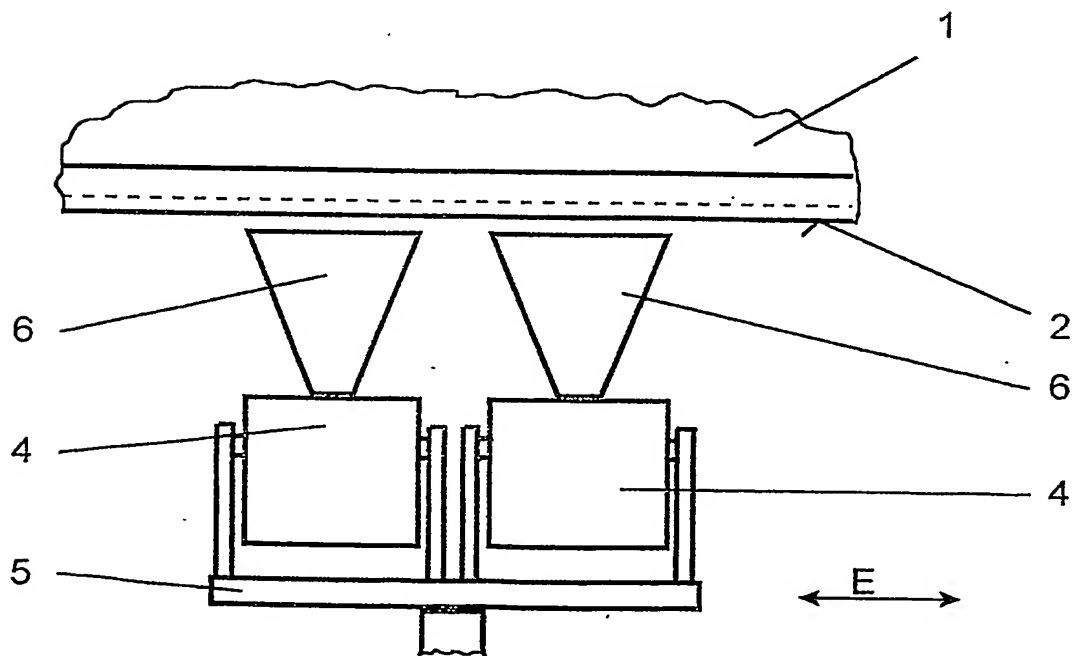


Fig. 2